

COOLANT TEMPERATURE CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

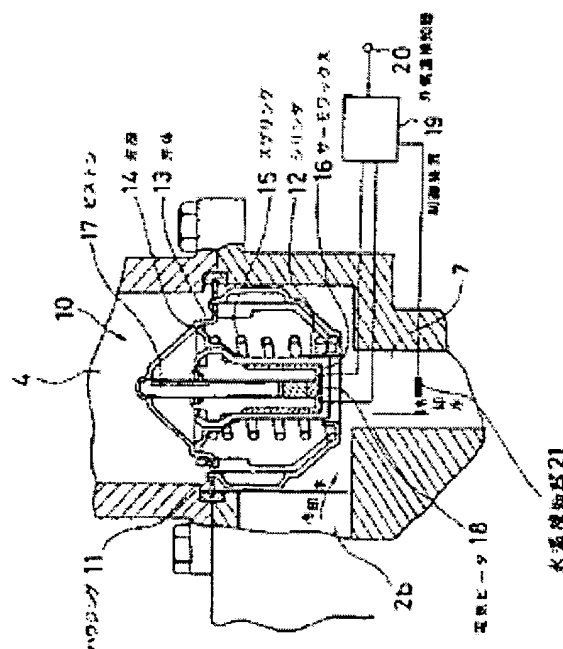
Publication number: JP63183216
Publication date: 1988-07-28
Inventor: YASUDA TAKASHI
Applicant: NIPPON DENSO CO
Classification:
 - international: **F01P7/16; F01P7/14; (IPC1-7): F01P7/16**
 - European: **F01P7/16E**
Application number: JP19870012545 19870123
Priority number(s): JP19870012545 19870123

Report a data error here

Abstract of JP63183216

PURPOSE: To enable the valve opening temperature of a thermostat to be regulated with a high accuracy by controlling the current supply to an electric heater for heating a thermo-wax in response to a change in the outside air temperature in such a manner that the volume of the thermo-wax is varied so as to cause the thermostat to open and close.

CONSTITUTION: On the cooling water outlet 2b of a water jacket in an engine is provided a thermostat 10, which is used to open and close one passage 4 where cooling water moves to a radiator. In addition, in a cylinder 12, which is placed in a thermostat housing 11, is stored a thermo-wax 16, which operates the thermostat 10 by way of varying its volume responding to the temperature of cooling water. In this case, in the thermo-wax 16 is placed an electric heater 18, and then, the electric heater 18 is connected to an electronic controller 19, and at the same time, the electronic controller 19 is connected to an outside air temperature sensor 20. And further, the current supply to the electric heater 18 is controlled in response to a change in the outside air temperature so that the volume of the thermo-wax 16 is varied.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-183216

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)7月28日

F 01 P 7/16

H-7515-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 内燃機関の冷却液温度制御装置

⑭ 特 願 昭62-12545

⑮ 出 願 昭62(1987)1月23日

⑯ 発 明 者 安 田 位 司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑰ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

⑱ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

〔従来の技術〕

1. 発明の名称

内燃機関の冷却液温度制御装置

2. 特許請求の範囲

ラジエータ入口または出口に、冷却液の温度に応じてラジエータに流れる冷却液の流量を制御するサーモスタットを設け、このサーモスタットは、冷却液の温度に応じて容積が変化するサーモワックスにより開閉作動されるようにした内燃機関の冷却液温度制御装置において、上記サーモスタットに設けられ上記サーモワックスを加熱する電気ヒータと、外気温度を検出する検出器と、この検出器からの信号により上記電気ヒータへの電流値を制御する制御装置とを具備したことを特徴とする内燃機関の冷却液温度制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関の冷却液温度をサーモスタットによって制御する冷却液温度制御装置に関する。

内燃機関においては、シリンダ周囲の水ジャケットとラジエータとを連通するラジエータ入口または出口に、サーモスタットを設け、このサーモスタットにより冷却水の温度に応じてラジエータに流れる冷却水の流量を制御するようになっており、機関の暖気運転では、水ジャケット内の冷却水がラジエータに流入するのを規制して該冷却水の温度上昇を素早く促すようにし、また、機関が暖まった後には、水ジャケット内の冷却水をラジエータに積極的に流し、該冷却水をラジエータで冷却して水ジャケットに戻し、これによりエンジンのオーバーヒートを防止している。

したがって、上記サーモスタットは冷却水の温度を検知して自動的にラジエータの入口または出口の開度を制御するようになっていて、この種のサーモスタットには、従来から温度感応部材としてサーモワックスが使用されており、サーモワックスは低温では固体化して容積を減じ、所定温度以上になると液化して膨張する性質があるため、

この温度変態性質を利用して弁を作動させ、これにより入口または出口の開度を制御するようになっている。

ところで、従来のサーモスタットを使用した場合の水溫特性について説明すると、冷却水を一定温度に維持するべくその目標水溫域 T = 約 90° 前後に対し、外氣溫度が平溫時には、第9図で示す特性 b のような水溫特性が望まれている。なお、この時のサーモスタットの開弁溫度を t_1 、全開溫度 t_1' とする。しかしながら、上記のような特性 b を示すサーモスタットを、外氣溫度の低溫時に使用すると特性 a のような作動を生じ、いわゆるハッチング現象を生じるため、目標溫度域 T に達せずオーバクールを生じる。

このようなことから寒冷地では、サーモスタットの開弁溫度を第10図に示すように、平溫時より高目の溫度 t_2 に設定し、低溫時の水溫特性を c のように改善している。

しかしながら、開弁溫度を t_2 に高めたことにより全開溫度 t_2' も高めとなり、上記特性 c の

するものであるため、部品点数が多く可動部分も多くなって作動誤差を生じ易く、かつ外氣溫度に対する応答性も高精度でない不具合がある。

本発明は、簡単な構造により、外氣溫度の変化に対してサーモスタットの開弁溫度調整が高精度になし得る内燃機関の冷却液溫度制御装置を提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、サーモスタットにサーモワックスを加熱する電気ヒータを設け、この電気ヒータは、外氣溫度を検出する検出器からの信号により、制御装置によって電流値が制御され発熱を制御されるようにしたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明によると、サーモワックスの初期設定溫度を寒冷地用開弁溫度 t_2 に設定しておくと、外氣溫度が寒冷霧阻氣で使用した場合には、検知器が周囲溫度の低いことを検知して制御装置は自動的に電気ヒータに電流を流さない、または低い電流を流すように制御し、これによってサーモワッ

ような寒冷地用サーモスタットを外氣溫度が高溫の霧阻氣で使用すると、特性 d のような水溫特性を示し、この場合には目標水溫域 T を越えてオーバーヒートの原因となる可能性がある。

このようなことから、外氣溫度の変化が大きな地域で使用する場合は、サーモスタットの設定溫度を外氣溫度に応じて変化させることが必要となる。

このような要請に対処するため、従来実開昭59-160820号公報および実開昭59-160821号公報などに記載された技術が提案されている。

これら従来の手段は、外氣溫度または冷却水溫度を検出してサーモスタットの開弁溫度を自動的に調整するものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記公報に記載された従来の構造は、サーモワックスの溫度変態による弁の作動を、他のサーモワックスまたは形状記憶合金ばねで吸収または補正することにより開弁溫度を調整

クスの開弁溫度を寒冷地用開弁溫度 t_2 に維持し、また外氣溫度が平常溫度で使用すると、検出器が周囲溫度の高いことを検知し、制御装置は自動的に電気ヒータに高い電流を流すように制御し、これによってサーモワックスの溶解が促されて冷却水の溫度が低い段階、つまり開弁溫度 t_1 で作動させることができる。

しかも本発明は、電気ヒータと、外氣溫度を検出する検出器および制御装置にて構成されるから、部品点数が少なくて構造が簡単になる。

〔発明の実施例〕

以下本発明の詳細について、第1図ないし第8図に示す一実施例にもとづき説明する。

第3図に、本発明を適用した自動車のエンジン冷却装置を概略的に示し、1は自動車の水冷式エンジン、2はエンジンの水ジャケット、3はエンジン冷却水を冷却するためのラジエータである。

水ジャケット2の冷却水出口2bとラジエータ3の入口とは往路側冷却水通路4にて連結されるとともに、水ジャケット2の冷却水入口2aとラ

ジェータ3の出口とは復路側冷却水通路5にて連結されている。上記冷却水入口2aには、エンジン1にて駆動される冷却水循環ポンプ6が設けられている。水ジャケット2の冷却水入口2aと冷却水出口2bとは、上記ラジエータ3と並列に設けられこのラジエータ3を迂回してエンジン冷却水を流通させるバイパス通路7によって接続されている。

なお、8は、エンジン1または図示しないモータによって駆動される冷却ファンであり、ラジエータ3に冷却風を通過させる。

また、9はエンジン冷却水を熱源として車室内を暖房する温水式ヒータの熱交換器を示す。

水ジャケット2の冷却水出口2bには、サーモスタット10が設置され、このサーモスタット10は冷却水の温度に応じてラジエータ3への往路側冷却水通路4を開閉する。

上記サーモスタット10の詳細は第1図および第2図に示されており、第1図および第2図において、11はサーモスタットハウジングであり、シリ

ンド12を収容している。シリング12には弁体13が固定されており、この弁体13はサーモスタットハウジング11に形成した弁座14に接離自在に当接する。弁体13はスプリング15の力を受けて上記弁座14に当接するように付勢されており、弁体13が弁座14に当接することによって、水ジャケット2の冷却水出口2bからラジエータ3の往路側冷却水通路4へ向かう冷却水の流れが遮断される。上記シリング12内にはサーモワックス16が収容されるとともに、ピストン17が一端を液密をなして摺動自在に挿入されている。このピストン17の上端はサーモスタットハウジング11の上端に固定されている。

サーモワックス16は、周囲の冷却水の温度に応じて容態が変わるもので、冷却水の温度が所定の開弁温度より低い時は固体状であって容積が小さく、冷却水の温度が上昇すると溶融することから膨張するものである。なお、本実施例ではサーモスタット10の開弁温度を、例えば第5図に示すように寒冷地用の開弁温度 t_2 に設定してある。

上記サーモワックス16内には電気ヒータ18が配置されている。この電気ヒータ18は通電により発熱してサーモワックス16を加熱するものであり、エンジン1の外部に設置された電子制御装置(コンピュータ)19に接続されている。電子制御装置19は外気温度を検出する検出器20に接続されている。

また、上記サーモスタット10の近傍には水温検知器21が設置されており、この水温検知器21は電子制御装置19に接続されている。

電子制御装置19は、外気温度検出器20の検出した温度に応じて上記電気ヒータ18へ流す電流値を制御するもので、その作動は第4図に示すフローチャートのようにになっている。

すなわち、電子制御装置19は、外気温度 T_a が所定の寒冷温度 T_{a1} 未満である場合に電気ヒータ18へ流す電流 i を0とするように設定されているとともに、外気温度が所定の寒冷温度 T_{a1} 以上で平常温度 T_{a2} 未満の場合には電気ヒータ18へ流す電流 i を i_1 とし($i_1 > 0$)、外気温度が所定

の平常温度 T_{a2} 以上の場合には電気ヒータ18へ流す電流 i を i_2 とし($i_2 > i_1$)と設定してある。

したがって、検出器20で検出した外気温度 T_a が電子制御装置19に入力されると、電子制御装置19は上記検出温度が $T_a \geq T_{a1}$ であるか否かを比較する。 $T_a \geq T_{a1}$ でない場合は電気ヒータ18へ流す電流 i を0とする。また $T_a \geq T_{a1}$ であれば、続いて検出温度が $T_a \geq T_{a2}$ であるか否かを比較する。 $T_a \geq T_{a2}$ でない場合は電気ヒータ18へ流す電流 i を i_1 とし、 $T_a \geq T_{a2}$ である場合は電気ヒータ18へ流す電流 i を i_2 とする。そして、電気ヒータ18の発熱によりサーモワックス16が加熱される。また、サーモスタット10近傍の冷却水の温度 t_v を前記水温検知器21で検知し、検出温度 t_v がサーモスタット10の所定の開弁温度 t_2 以上か否かを検出し、 $t_v \geq t_2$ となれば電気ヒータ18の通電を停止し、 $t_v < t_2$ であれば、再び検出温度が $T_a \geq T_{a1}$ であるか否かを比較して上記作動を繰り返す。

第6図に示すように、電気ヒータ18へ流す電流 i が0の場合は、サーモワックス16は冷却水の温度が t_2 で開弁温度になるとともに、電気ヒータ18へ流す電流 i が i_1 の場合は、サーモワックス16は冷却水の温度が t_1 ($t_1 < t_2$) でも開弁温度になり、また電気ヒータ18へ流す電流 i が i_2 の場合は、サーモワックス16は冷却水の温度が t_0 ($t_0 < t_1 < t_2$) で開弁温度になる。

このような実施例の作用について説明する。

第3図示す自動車のエンジン冷却装置において、周囲温度が寒冷雰囲気である時エンジン1を運転する場合、エンジン1の始動に伴って冷却水循環ポンプ6および冷却ファン8が駆動され、冷却水循環ポンプ6は冷却水入口2aの冷却水を水ジャケット2に送り込む。水ジャケット2の冷却水は冷却水出口2bに送り出される。

エンジンの始動時には冷却水温度が開弁温度 t_2 に達していないから水ジャケット2の冷却水出口2bに設けたサーモスタット10はサーモワックス16が未だ固体の状態にあり、したがって容積が

3とを循環される。ラジエータ3では冷却ファンにて発生させる風および走行風により冷却水を冷却するので、エンジンを冷却することになり、よってエンジン1のオーバーヒートを防止する。

上記の場合、外気温度が所定の寒冷温度 T_{a1} 未満であるから、外気温度検知器20にてこれを検知し、制御装置19は電気ヒータ18へ電流 i を流さない。したがってサーモスタット10の開弁温度は t_2 に保たれる。

次に、外気温度 T_a が所定の寒冷温度 T_{a1} 以上で平常温度 T_{a2} 未満の場合には、外気温度検知器20がこれを検知し、制御装置19は電気ヒータ18へ流す電流 i を i_1 とする ($i_1 > 0$)。このため、サーモワックス16は電気ヒータ18にて加熱され、よって溶解が促される。この結果、冷却水温度が t_1 ($t_1 < t_2$) で開弁温度になり、よって実質的に開弁温度を下げたと同様の状態となる。

さらに、外気温度 T_a が平常温度 T_{a2} 以上の場合には、外気温度検知器20がこれを検知し、制御装置19は電気ヒータ18へ流す電流を i_2 とし、これ

小さいため、第1図に示す通り弁体13がスプリング15に押されて弁座14に当接し、このため往路側冷却水通路4を閉じている。

この結果、冷却水出口2bに送り出されてきた冷却水はラジエータ3を通らず、バイパス通路7を経て冷却水入口2aに戻される。したがって冷却水はラジエータ3で冷却されることがなく、この冷却水がエンジン廻りを循環されることによりエンジンの熱を受けて温度上昇し、いわゆる暖気運転がなされる。

冷却水温度が上昇してくると、サーモスタット10のサーモワックス16が冷却水からの熱を受けて次第に温度上昇し、溶解することにより膨張する。サーモワックス16の温度が開弁温度 t_2 に達すると、第2図に示すように、サーモワックス16の膨張のためシリンダ12がスプリング15の力に抗して押し下げられ、よって弁体13が弁座14から離れる。これにより、水ジャケット2の冷却水出口2bからラジエータ3へ向かう往路側冷却水通路4が開かれ、よって冷却水は水ジャケット2とラジエータ

によりサーモワックス16は電気ヒータ18にて加熱され、よって溶解される。よってサーモワックス16は冷却水の温度が t_0 ($t_0 < t_1 < t_2$) で開弁温度になり、よって実質的に開弁温度を一層引下げたと同様の状態になる。

このようなことから、第7図に示すように、外気温度と開弁温度の関係は、外気温度が低い程開弁温度を高く調節し、よってオーバーヒートやオーバークールを防止することができる。

しかも、本実施例は従来のサーモスタットに電気ヒータ18、制御装置19および外気温度検知器20を加える構成で達成することができ、構造が簡単であるとともに、可動部が格別増加しないので作動が確実となり、かつ制御装置(コンピュータ)19による自動制御であるから精度が高い利点がある。

なお、制御装置(コンピュータ)19による電流値の制御をさらにきめ細かくすれば、第8図に示すような無段階の制御も可能である。

また、上記実施例の場合、サーモスタット10を水ジャケット2の出口2bに設置した場合を説明し

たが、サーモスタット10は水ジャケット2の入口2aに設置しても同様の効果がある。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によると、外気温度が寒冷雰囲気で使用した場合には、検知器が周囲温度の低いことを検知して制御装置は自動的に電気ヒータに電流を流さない、または低い電流を流すように制御し、これによってサーモワックスの開弁温度を寒冷地用開弁温度 t_2 に維持し、また外気温度が平常温度で使用すると、検出器が周囲温度の高いことを検知し、制御装置は自動的に電気ヒータに高い電流を流すように制御し、これによってサーモワックスの溶解が促されて冷却水の温度が低い段階、つまり開弁温度 t_1 で作動させることができる。

しかも本発明は、電気ヒータと、外気温度を検出する検出器および制御装置にて構成されるから、部品点数が少なくて構造が簡単になる。

4. 図面の簡単な説明

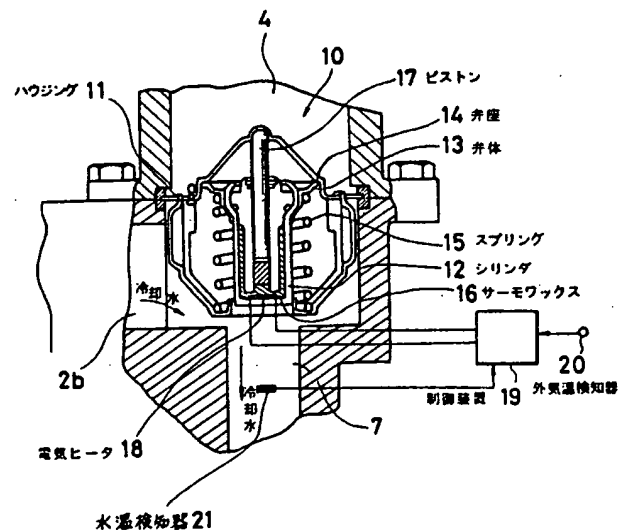
第1図ないし第8図は本発明の一実施例を示し、

20…外気温度検出器、21…水温度検知器。

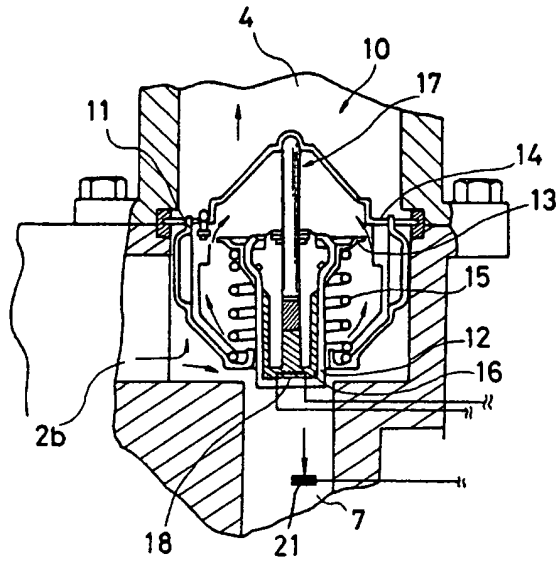
第1図はサーモスタットの閉止状態を示す断面図、第2図はサーモスタットの開口状態を示す断面図、第3図は自動車のエンジン冷却装置を概略的に示す説明図、第4図は電子制御装置の作動を説明するフローチャート、第5図はサーモワックスの冷却水温度による容積変化具合を示す特性図、第6図はヒータに与える電流によりサーモワックスの開弁温度の差を示す特性図、第7図は外気温度と開弁温度を示す特性図、第8図は他の外気温度と開弁温度を示す特性図、第9図および第10図は従来の冷却水温度と時間の関係を示す特性図である。

1…エンジン、2…水ジャケット、2a…入口、2b…出口、3…ラジエータ、4…往路側冷却水通路、5…復路側冷却水通路、6…冷却水循環ポンプ、7…バイパス通路、8…冷却ファン、10…サーモスタット、11…サーモスタットハウジング、12…シリンダ、13…弁体、14…弁座、15…スプリング、16…サーモワックス、17…ピストン、18…電気ヒータ、19…電子制御装置（コンピュータ）、

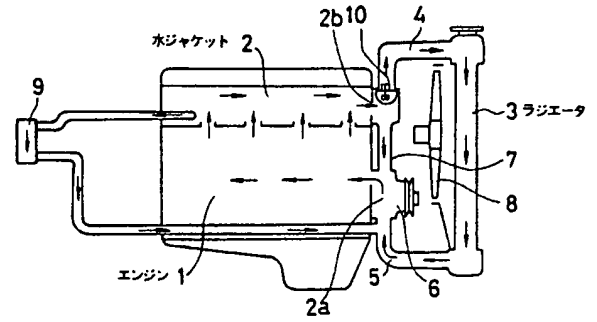
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



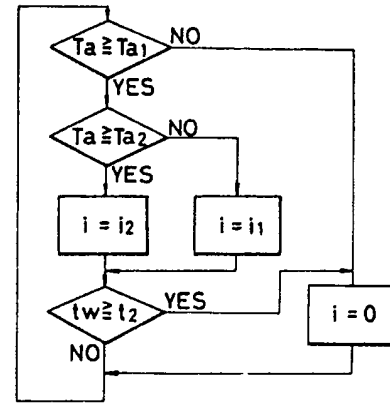
第1図



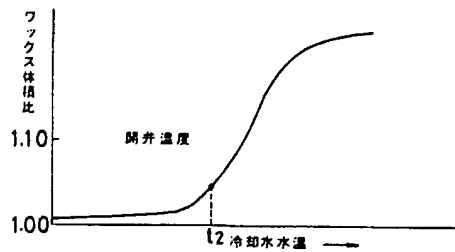
第 2 図



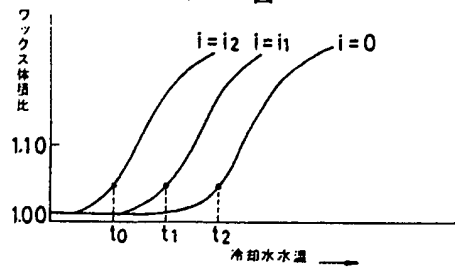
第 3 図



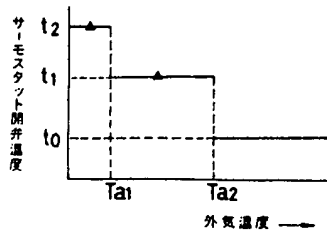
第 4 図



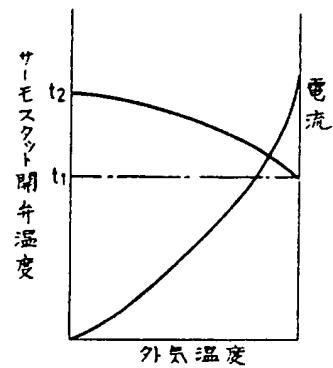
第 5 図



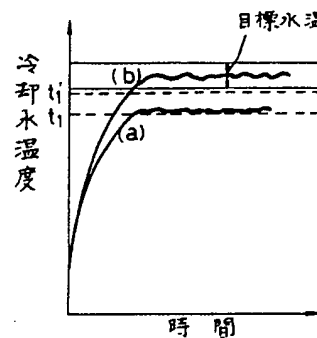
第 6 図



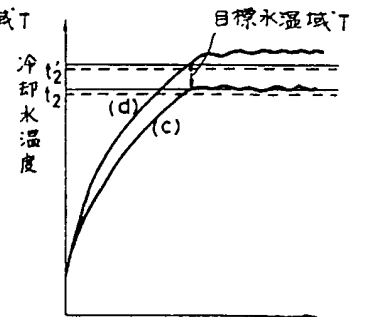
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.